

(هرگز با دست آلوده به سرب غذا نخورید).

سرب در مقابل جوهر گوگرد و انواع الکل مقاومت میکند. شمش‌های سربی بوزن ۳۰ تا ۳۵ کیلوگرم در بازار بفروش میرسد. در تهیه صفحه‌های باتری و تهیه لحیم‌ها و آلیاژهای ضد مالش از سرب استفاده میشود.

برنج :

برنج جزو آلیاژها است (آلیاژها از درهم آمیختن دو یا چند فلز تهیه میشود). برنج معمولی از ترکیب ۷۰ درصد مس و ۳۰ درصد روی بدست می‌آید. گاهی یک تا ۵ درصد از مس یا روی را کم کرده و بجای آن قلع اضافه میکنند. وزن مخصوص برنج ۸۹۵ است و در حرارت ۹۳۰ درجه سانتی‌گراد ذوب میشود. این فلز بعلت مقاومتش در برابر اسیدها و شکل ظاهریش (رنگ زرد شفاف) مصرف زیادی دارد. مقدار روی را در آلیاژ برنج میتوان ۱۰ تا ۴۰ درصد انتخاب کرد. برنج نیز قابلیت ریخته‌گری دارد و در صنعت ریخته‌گری زیاد مصرف میشود.

برنز :

برنز آلیاژی است که از ۹۰ درصد مس و ۱۰ درصد قلع بدست می‌آید. رنگ برنز از رنگ برنج تیره‌تر و بیشتر برنگ مس تمایل دارد. وزن مخصوص آن ۸۵ است و در حرارت ۹۳۰ درجه سانتی‌گراد ذوب میشود. سایر خواص آن مانند برنج است و قابلیت ریخته‌گری خوبی دارد.

نیکل :

نیکل فلزیست برنگ سفید نقره‌ای که جلائی مخصوص دارد و نسبتاً سخت است و وزن مخصوص آن ۸۹ است و در حرارت ۱۴۵۳ درجه ذوب میشود. در برابر اثرات جوی مقاوم است. نیکل خالص بندرت یافت میشود. نیکل را معمولاً از سیلیکات نیکل آهن و منیزیم بدست می‌آورند.

از نیکل برای تهیه آلیاژهای مختلف فولاد و سیم‌های گرم نیکل (برای مصرف در صنعت برق) استفاده میشود.

شناسائی فلزات آهنی و نیکل از روی جرقه

علاوه بر شناسائی مقدماتی فلزات از روی رنگ و وزن مخصوص آنها برخی از فلزات و آلیاژهای آهن را از روی جرقه‌ای که در اثر تماس آنها با سنگ سمباده ایجاد میشود میتوان شناخت. در صفحات ۹۹ و ۱۰۰ جرقه فلزات آهنی و نیکل و مشخصات آنها نشان داده شده است.

فولاد آلیاژ:

رنگ جرقه : زرد کهربائی

طول و تعداد جرقه‌ها در آلیاژهای مختلف فرق میکند.

شکل جرقه‌ها : انتهای جرقه بشکل چنگال، غنچه و یا تیر و کمان است.

فولاد کم کربن

رنگ جرقه : سفید

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۱۷۵ سانتی‌متر و حجم جرقه نسبتاً زیاد است.

شکل جرقه‌ها : انتهای جرقه‌ها بشکل چنگال است. هرچه کربن فولاد زیادتر باشد جرقه‌ها بیشتر بهم نزدیک میشود.

فولاد با کربن زیاد :

رنگ جرقه : سفید .

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ سمباده برقی در حدود ۱۳۰ سانتی‌متر و حجم جرقه‌ها زیاد است.

آهن چکش خوار (نوم) :

رنگ جرقه‌ها : زرد کهربائی .

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۷۰ سانتی‌متر و حجم جرقه‌ها متوسط است.

طول خطوط بلندتر مربوط به چدن خاکستری است که در انتهای آن بشکل بت‌های کوچک و مکرر درمی‌آید .

آهن آهنگری :

رنگ جرقه : زرد کهربائی .

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۱۵ متر است .

شکل جرقه‌ها : انتهای جرقه‌ها بشکل چنگال و یا تیر و کمان درمی‌آید و رنگ آن سفید میشود

چدن سفید:

رنگ جرقه‌ها تا طول ۲ سانتی‌متر قرمز است و بعد از آن برنگ زرد کهربائی در می‌آید .

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۵۰ سانتی‌متر است .

شکل جرقه‌ها : ظریف و مکرر.

چدن خاکستری:

رنگ جرقه‌ها، تا طول دو سانتی‌متر قرمز است و بعد برنگ زرد کهربائی در می‌آید .

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۵۰ سانتی‌متر است .

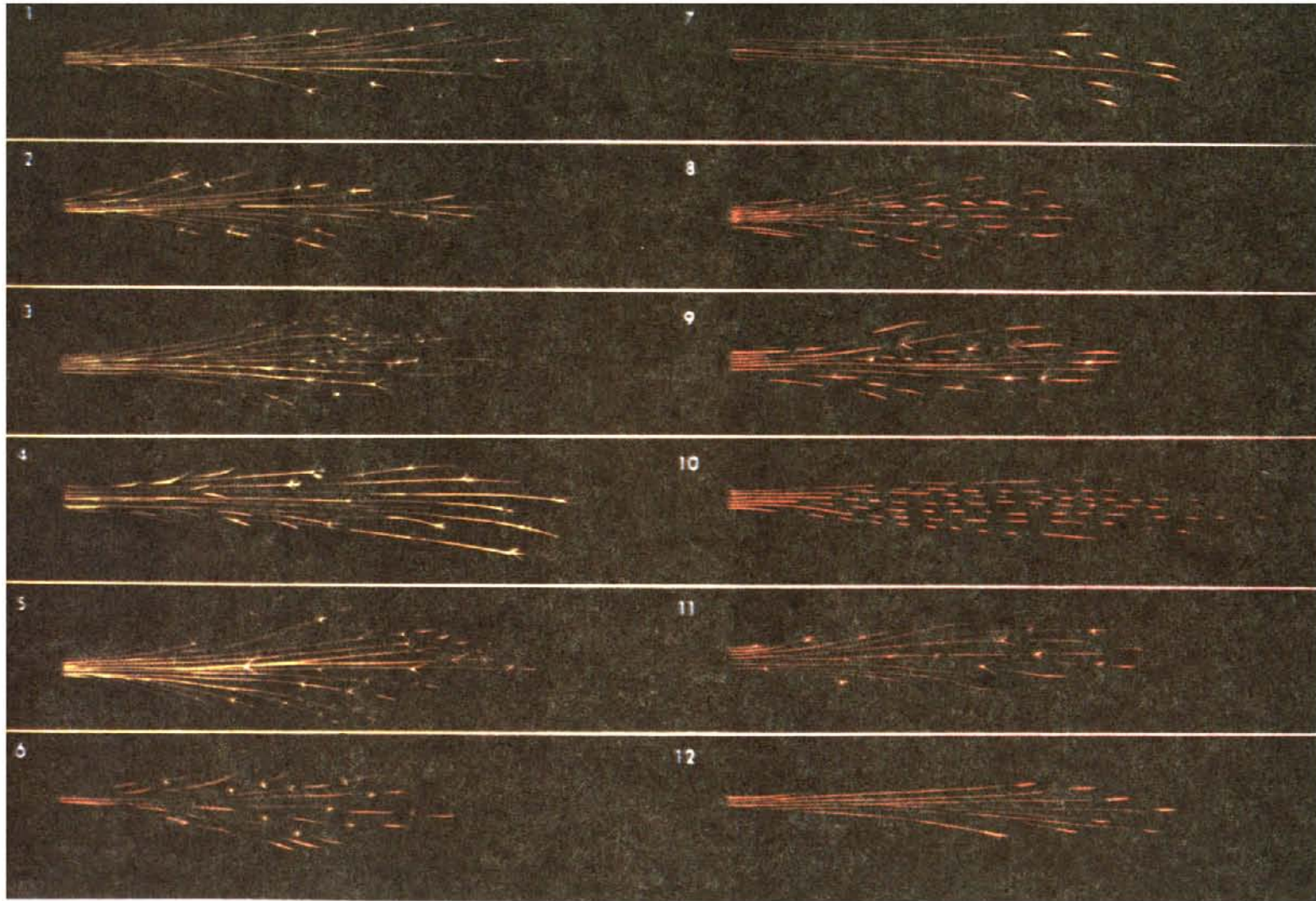
شکل جرقه‌ها : ظریف و مکرر حجم آنها کم است.

نیکل:

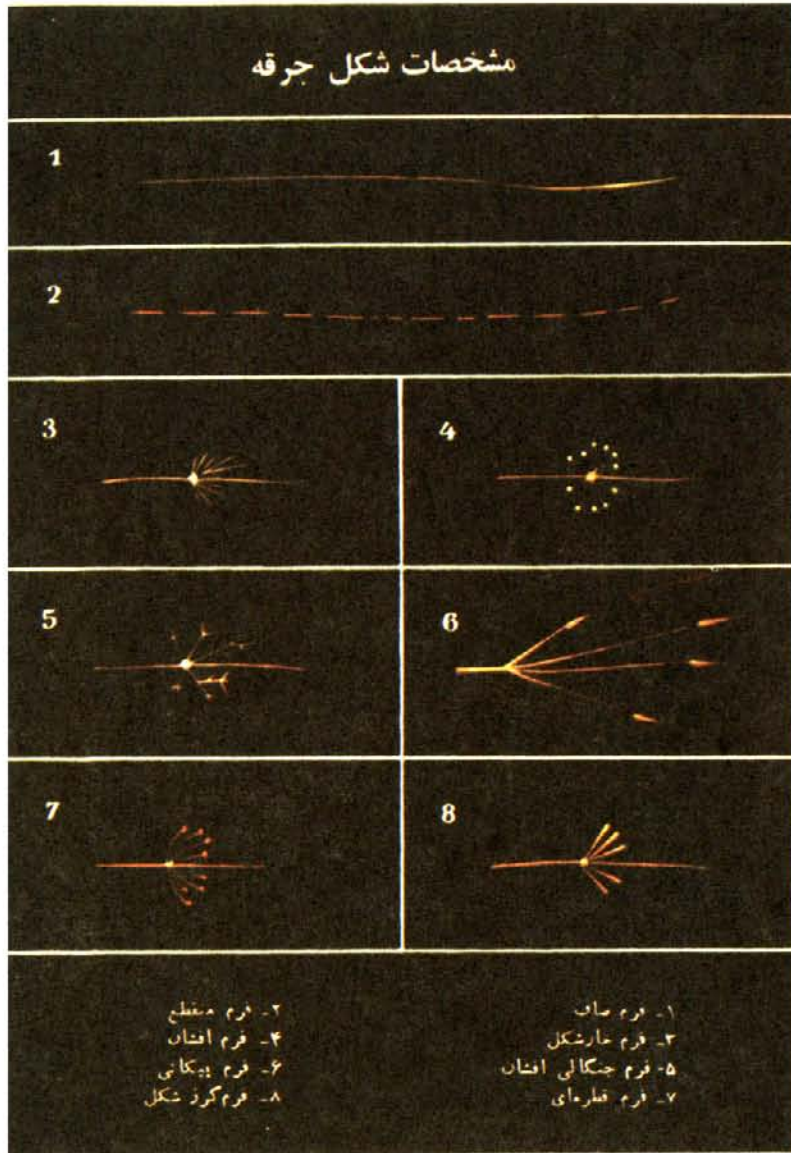
رنگ جرقه‌ها : پرتفالی .

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۲۵ سانتی‌متر است. انتهای جرقه شکل مخصوصی ندارد.

شکل حرکت در مواقع سنگ زدن



مشخصات شکل جرقه



مشخصات	رنگ سرخ شدن	درجه سانتیگراد	مشخصات	رنگ	درجه سانتیگراد
قهوه‌ای سیر		۵۵۰°	سفید مایل به زرد		۲۰۰°
قهوه‌ای مایل به قرمز		۶۳۰°	زرد سیر		۲۲۰°
قرمز سیر		۶۸۰°	زرد طلایی		۲۳۰°
آبیالونی سیر		۷۴۰°	زرد مایل به قهوه‌ای		۲۴۰°
آبیالونی		۷۸۰°	قهوه‌ای مایل به قرمز		۲۵۰°
آبیالونی روشن		۸۱۰°	قرمز		۲۶۰°
قرمز روشن		۸۵۰°	قرمز چگری		۲۷۰°
نارنجی		۹۰۰°	بنفش		۲۸۰°
زرد مایل به قرمز		۹۵۰°	آبی سیر		۲۹۰°
زرد مایل به قرمز روشن		۱۰۰۰°	آبی		۳۰۰°
زرد		۱۱۰۰°	آبی روشن		۳۲۰°
زرد روشن		۱۲۰۰°	آبی مایل به خاکستری		۳۴۰°
زرد مایل به سفید		۱۳۰۰°	خاکستری		۳۶۰°

برای تنش گرفتن (نرمالیزه کردن) باید فلز مورد نظر را تا درجه حرارت معینی گرم کرده و در آن درجه برای مدت معینی نگهداشت (مطابق جدول) و درآورده بطور آهسته خنک کرد.

برگشت دادن - یعنی گرم کردن مجدد فولاد خنک شده بدرجه حرارت معینی برای مدت معینی که انتخاب مدت و درجه حرارت آن بستگی بنوع فولاد و فابایت ارتجاع فولاد دارد.

روغن‌های مورد مصرف در صنعت

روغن‌های صنعتی باید دارای مشخصات زیر باشند.

- ۱ - غلظت و چسبندگی روغن نباید چنان باشد که سبب ازدیاد مالش گردد.
- ۲ - غلظت روغن نباید در اثر حرارت کم یا زیاد شود.
- ۳ - درجه حرارت اشتعال روغن باید تا حد ممکن بالا و درجه برودت لازم برای سفت شدن آن حتی المقدور پائین باشد.
- ۴ - روغن‌ها باید عاری از مواد خارجی و رطوبت و اسید باشند تا باعث زنگ زدگی و خوردگی نشوند.
- ۵ - روغن نباید خاصیت تبخیر داشته باشد و خشک شود.
- ۶ - روغن باید دارای ضریب مالش کمی باشد.

انواع روغن‌ها:

روغن‌ها را از لحاظ منشاء بدست آوردن آنها به سه دسته تقسیم میکنند:

- ۱ - روغن‌های معدنی ۲ - روغن‌های حیوانی ۳ - روغن‌های نباتی.

۱- روغن‌های معدنی:

این روغن‌ها که از مواد نفتی و ذغال سنگ بدست می‌آیند در صنعت زیاد مصرف میشوند. روغن‌های معدنی، انواع مختلفی دارند که هر یک دارای غلظت معینی هستند و در درجه حرارت معینی در نقاط مختلف ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- روغن‌های نباتی:

این روغن‌ها را از کتان، کرچک و برزک می‌گیرند. از روغن‌های نباتی بدلیل خشک بودن آنها نمیتوان مستقیماً در روغن کاری استفاده کرد. بدینجهت آنها را با روغن‌های معدنی مخلوط مینمایند.

۳- روغن‌های حیوانی:

اغلب این روغن‌ها اکسیدکننده‌اند و مانند روغن‌های نباتی مستقیماً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. روغن‌های حیوانی را از حیوانات دریایی مانند نهنگ و غیره می‌گیرند.

موارد استعمال روغن‌های مختلف:

روغن‌ها را برحسب خواصشان در رشته‌های مختلف صنعتی بکار می‌برند.

الف - روغن وازلین، وازلین غلظت و چسبندگی کم دارد و نقطه اشتعال آن ۱۲۵ درجه سانتی‌گراد است. از وازلین برای روغن کاری موتورهای کوچک، یاتاقانهای مالشی ماشینهای کوچک و ابزارهای اندازه‌گیری استفاده میشود.

ب - روغن میله‌ها، این روغن‌ها دارای چسبندگی نسبتاً کم است و برای روغنکاری موتورهای سریع با ظرفیت کم، یاتاقانهای ساچمه‌ای، میله‌ها و موتورهای سنگ‌سنباده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ج - روغن ماشین (بادرجات مختلف) که دارای چسبندگی و غلظت نسبتاً خوبی است و درگرمای ۱۸۰ تا ۲۰۰ درجه مشتعل می‌شود. برای روغنکاری ماشینهای برشکاری، موتورهای الکتریکی، دستگاههای مکانیکی ماشینهای فلزتراشی بآبار زیاد و دور کم بکار می‌رود.

د - روغن سیلندر ، برای روغنکاری دستگاههای مکانیکی ماشینهای بآبار سنگین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ه - روغن موتور ، روغن موتور بآدرجات مختلف در موتور اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. درجه حرارت اشتعال و غلظت و نقطه سفت شدن آنها متفاوت است.

و - روغنهای هوایی ، روغنهای هوایی در موتورهای هواپیما مصرف می‌شود و از بهترین نوع مواد نفتی تهیه می‌شود. درجه حرارت اشتعال این روغن‌ها در حدود ۲۴۰ - ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد و درجه سرمای سفت شدن آنها از ۱۴ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است.

ز - روغنهای سفت ، برای روغنکاری محرکها و مکانیسم‌هایی که تحت فشار زیاد قرار می‌گیرند و با سرعت‌های کم حرکت می‌کنند از روغنهای سفت استفاده می‌شود.

ح - روغن جعبه دنده، شرایط کار جعبه دنده‌ها با شرایط کار موتورها متفاوت است لذا روغنهای جعبه دنده باید دارای مشخصات دیگری باشد.

ط - روغنهای هیپوئید، تحمل فشار این روغن‌ها خیلی زیاد است. روغنکاری چرخ دنده‌های هیپوئید باعث زیاد بودن فشار سطحی بین دودنده‌ای که باهم تماس دارد خیلی مشکل است چرخ دنده‌های هیپوئید بر حسب درجه حرارت محیط کار با روغن درجه ۸۰ و ۹۰ و یا ۱۴۰ روغنکاری می‌شود.

ی - روغن جعبه دنده های هیدرولیکی ، این روغن‌ها در جعبه دنده‌های هیدرولیکی که شامل پمپ و یک توربین است مصرف می‌شود. چون این جعبه دنده‌ها بعد از قسمت هیدرولیکی مقداری چرخ دنده نیز دارند بنابراین روغن مصرفی باید برای کار چرخ دنده‌ها نیز مناسب باشد. این روغن‌ها باید در مقابل سرما مقاومت داشته و تولید کف نکنند. ضمناً قابلیت تحمل فشار آنها نیز کافی باشد.

ک - روغن آبکاری ، برای آبکاری قطعات فولاد از روغنهای مخصوصی استفاده می‌شود که نقطه اشتعال آنها بسیار بالا و درجه تبخیر آنها کم است.

ل - روغنهای خنک کن ، روغنهای خنک کن برای خنک کردن ابزار و در نتیجه افزایش دوام ابزار برشی بکار می‌روند. ظرفیت حرارتی آنها باید زیاد باشد و در مقابل خوردگی مقاومت نمایند.

نکاتی که در روغنکاری باید مورد توجه قرار داد :

۱- قبل از روغن کاری هر ماشین باید دستگاه روغن رسانی آنها را مورد مطالعه قرار داد .

۲- در مصرف روغن مناسب باید خیلی دقت کرد تا از خسارات احتمالی جلوگیری بعمل آید .

توجه : غالباً کارخانه‌های سازنده ماشین‌آلات صنعتی و اتومبیل نوع روغن مصرفی را برای قسمت‌های مختلف ماشین مشخص می‌کنند .

گریس و گریسکاری

گریس يك ماده چربکاری است که در حرارت معمولی بشکل خمیر است. اصولاً گریس در جایی مصرف میشود که چربکاری بوسیله روغن امکان نداشته و یا لازم نباشد. گریس چربکاری بطور کلی از روغن و صابون تهیه میشود . همانطوریکه در يك ساختمان فولادی اسکلت ساختمان فولاد است در گریسها نیز صابون اسکلت آنرا تشکیل میدهد و به آن مقاومت لازم را میبخشد. ذرات صابون در گریس را فقط بامیکروسکپ الکترونیکی میتوان مشاهده کرد . گریس هائیکه با صابون‌های مختلف صابونی میشوند به اسم همان صابون نامیده میشوند. انتخاب نوع صابون قبل از همه بستگی بمورد استعمال گریس دارد. زیرا صابون‌های مختلف خواص متفاوتی به گریس میدهند. اگر برای صابونی کردن (هیدرواکسید لیتیوم) مصرف شود گریس بدست آمده را گریس لیتیوم مینامند. گریس‌هایی که با آهک یا سدیم صابونی میشود بنام گریس آهکی یا گریس سدیم معروف است. برای مصارف مختلف گریس‌هایی تهیه میشود که بجای مواد فوق از املاح فلزات و روغن‌های معدنی استفاده میکنند و در صورت لزوم با اضافه کردن مواد اضافی به گریس خواص آنرا تغییر میدهند مثلاً خاصیت تحمل فشار را بالا برده و یا مقاومت آنرا در مقابل سرما زیادتر میکنند .

مزایای استعمال گریس بجای روغن :

چون گریس از محل چربکاری خارج نمیشود ، لذا زمان چربکاری با آن خیلی طولانی و بعلاوه مصرفش کمتر است بخصوص در کاسه ساچمه‌ها در مقابل گرد و خاک یا تاقان را محفوظ نگاه میدارد و نیز در مواقعی که روغن از صابون تجزیه شود و روغن از یاتاقان خارج شود صابون بطور محدود عمل چربکاری را تا مدتی انجام میدهد و یاتاقان کاملاً خشک نخواهد شد. در موارد کار با ضربه گریس بهتر از روغن چربکاری خاصیت ضربه‌گیری دارد. یاتاقان را نباید از گریس کاملاً پر کرد زیرا بعلت اصطکاک و مالش گریس گرمای اضافی ایجاد میشود که ممکن است به یاتاقان صدمه بزند. گریس باید در محل خشک انبار و نگهداری شود ،

انواع گریس و موارد استعمال آنها:

۱- گریس آهکی برای کار دائم تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد مناسب است. در درجات حرارت کمتر نرم میشود و آب پس میدهد مورد استعمال این نوع گریس بیشتر در مواردی است که درجه حرارت از ۵۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر نشود. ضمناً برای روغنکاری در محل مرطوب یا زیر آب مناسب است و در برابر سرما مقاومت میکند .

گریس های سدیم :

این گریس برای کار دائم در ۱۰۰ درجه سانتی گراد مناسب است. در مقابل سرما خوب مقاومت میکند ولی مقاومتش در برابر سرما باندازه گریس آهکی نیست. گریس سدیم در مقابل آب مقاومت ندارد. موارد استعمال آن بیشتر در مواردی است که گریس های آهکی از لحاظ درجه حرارت مناسب نباشند. این گریس بخصوص برای کاسه ساچمه ها مناسب است ولی نباید در جایی مثل یاناقان پمپ های آب که آب بمحل چربکاری وارد میشود بکار رود.

گریس لیتیوم :

این گریس برای کار دائم در ۱۲۰ درجه سانتی گراد مناسب است. در مقابل سرما خوب مقاومت میکند. ضمناً آب را از خود میراند. مورد استعمال این گریس زیاد است زیرا خواص هر دو گریس فوق را دارا میباشد.

روغنکاری

روغنکاری ماشینها :

هدف اصلی از روغنکاری ایجاد لایه بسیار نازک روغن بین سطوح قطعاتی است که باهم اصطکاک دارد . روغنکاری مالش دوقطعه‌ای را که رویهم می‌لغزد کم میکند و درمحل مالش آنها گرمای زیادی ایجاد نمیشود . روغنکاری خوردگی سطوح را کاهش میدهد و ضریب بهره ماشینها را بالا میبرد .

لایه روغنی که درسطح فلز بوجود می‌آید در اثر فشار زیاد جابجا نمیشود. بنابراین دو سطح فلز باهم اصطکاکی پیدا نمیکنند. سائیدگی دو سطح روغنکاری شده پنجاه مرتبه کمتر از حالتی است که روغنکاری نشده باشند. سطح تماس کلیه قطعاتی که حرکت رفت و آمدی و یادورانی دارند، مثل سطح تماس پیستون با سیلندر و سطح تماس تمام محورهای که در یاتاقانها میچرخند، چرخ دنده‌ها و میل بادامک‌ها وغیره باید روغنکاری شوند. پمپ آب و اهرم‌هایی که فرمان میدهند بوسیله گریس روغنکاری و یا گریسکاری میشوند.

موتورهای بنزینی و ماشینهای ابزار را به روش زیر روغنکاری میکنند :

۱- مخلوط کردن روغن با ماده سوخت .

۲- جریان روغن

۳- غوطه‌ور کردن در روغن .

۴- با فشار .

۵- بوسیله نیروی ثقل .

۶- بوسیله رینگ‌های روغنی .

۷- بوسیله چکیدن قطرات روغن .

۱- مخلوط کردن روغن با بنزین :

از این نوع روغنکاری در موتورهای دوزمانه کوچک که ماده سوخت و هوا وارد محفظه میل‌لنگ میشود استفاده میکنند. در موتورهای وانکل نیز برای روغنکاری تیغه‌ها و رینگ‌های آب‌بندی مجاور محفظه احتراق از این طریق که از نظر اقتصادی مقرون‌بصرفه‌است و یگانه راه روغنکاری این قسمت از موتور است استفاده میشود .

برای این منظور يك قسمت روغن را با ۲۰ قسمت بنزین مخلوط میکنند . در بعضی موتورها این نسبت روغن به ۱۰۰ درموتور وانکل این نسبت به ۱/۵ میرسد .

۲- غوطه‌ور کردن در روغن :

این نوع روغنکاری يك روش قدیمی است که امروز بندرت مورد استفاده قرار میگیرد. در این نوع روغنکاری قاشق‌هایی که بمیل‌لنگ متصل است روغن را از محفظه میل‌لنگ (کارتل) گرفته و روی یاتاقانها میریزد .

۳- روغنکاری با جریان روغن:

این نوع روغنکاری بوسیله پمپی که چند پیستون دارد انجام میشود. برای هر قسمت از موتور یکی از پیستونها پمپ روغن در نظر گرفته شده که مقدار معینی روغن تازه را (چند قطره در هر دقیقه) بوسیله لوله به قسمت مورد نظر میرساند. مقدار روغنی که هر پیستون پمپ میمکد بر حسب محل روغنکاری تنظیم میشود. در این نوع روغنکاری مصرف روغن زیاد است و باینجهت از روغنکاری با جریان روغن فقط در موتورهای بزرگ با دور کم استفاده میشود.

۴- روغنکاری با فشار:

در روغنکاری با فشار از تلمبه استفاده میکنند. در داخل مجرای روغن که یکپارچه با یاتاقانها ریخته شده تلمبه پیستونی کوچکی قرار دارد که وسیله بادامک یا لنگی بحرکت می آید. هنگامیکه پیستون بالا میرود محفظه تلمبه که به مخزن روغن ارتباط دارد پراز روغن میشود و در موقع پائین آمدن پیستون راه ورود روغن از مخزن بمحفظه تلمبه مسدود میگردد و روغن از مجرای دیگری بداخل یاتاقان فشرده میشود. روغن پس از انجام عمل روغنکاری یاتاقانها بمخزن باز میگردد. گاهی برای روغنکاری قسمتهای مختلف يك ماشین از تلمبه های چرخنده ای استفاده مینمایند.

۵- روغنکاری بوسیله رینگ روغن:

برای روغن کاری خودکار یاتاقان محورهایی که سرعتشان زیاد است مانند دینام موتور و غیره از رینگ روغن استفاده میشود. این نوع یاتاقانها روی مخزن روغن سوار شده است. قطر داخلی رینگ روغنی از قطر محور زیادتر و از نوار فولاد یا برنج ساخته شده است. رینگ روغنی قفل و بستنی دارد که برای بیرون آوردن آن از روی میله بکار میرود. هنگام گردش میله رینگ نیز آهسته میچرخد و مقدار کمی روغن را دائماً به یاتاقان میرساند. روغن پس از اتمام عمل روغنکاری یاتاقان دوباره بمخزن باز میگردد.

۶- روغنکاری بوسیله نیروی ثقل:

در این طریق روغنکاری باید سطح روغن باندازه کافی از سطح یاتاقانها بالاتر باشد تا روغن در اثر سنگینی خود آزادانه بداخل یاتاقان جاری شود. در سطوح لغزنده یا سطوح منحنی یاتاقانها شیارهای روغنی تعبیه مینمایند تا روغن بطوریکه خواست در تمام آن سطوح پخش شود.

گودی شیارهای روغن باید باندازه ای باشد که مانع لغزیدن سطوح روی یکدیگر نشود.

۷- روغنکاری بوسیله چکیدن قطرات روغن:

این نوع روغنکاری در کوشوها و سرصلیبیها و میل لنگها و میله های اتصال لوکوموتیوها بکار میرود. در این طریق روغن کاری روغن از مجرائی بمحل مورد نظر جاری شده قطره قطره روی آن میچکد.

عملیات حرارتی

عملیات حرارتی عبارت از حرارت دادن فلز تا درجه‌ای مشخص و سپس غوطه‌ور نمودن و سرد کردن فلز و آلیاژ آن می‌باشد که در نتیجه آن تغییراتی در ساختمان فلز بوجود آمده و خواص لازم از قبیل مقاومت، سختی، مقاومت در مقابل سایش و ماشینکاری بآن داده می‌شود.

عملیات حرارتی باعث بالا بردن عمر قطعات و تغییر خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی آلیاژهای آن می‌گردد.

عملیات حرارتی برای ساختن ابزارهای برش، ابزارهای اندازه‌گیری، قالبهای آهنگری و پرسکاری بکار می‌رود.

آبدادن:

آبدادن نوعی عملیات حرارتی مخصوص است که بوسیله آن میتوان خواص فلزات را مناسب با شرایط کار آنها تغییر داد. فولادهایی که بیش از ۰/۴ درصد کربن (ذغال) داشته باشند بوسیله آب دادن سخت میشوند. فولادهایی که در اثر آبدادن سخت میشوند بنام فولاد ابزار معروف هستند. مقدار کربن فولاد ابزار در حدود ۰/۴ تا ۱/۵ درصد است. اختلاف درجه سختی قبل از آبدادن و پس از آن برای فولادهایی که کربن آنها کمتر از ۰/۶ درصد باشد زیادتر می‌باشد.

تمام فولادهای ابزار که در صنعت بمصرف می‌رسند باید پس از آنکه بشکل مطلوب درآمد آبداده شوند. آبدادگی فولاد را با سوهان زدن آن میتوان آزمایش کرد زیرا سوهان فولادی را که آبداده نشده می‌تراشد ولی روی فولاد آبدیده اثری نخواهد داشت.

روش کار در آبدادن:

فولادهای که در کارخانه فولادسازی به اشکال مختلف مانند میله یا شاخه، تسمه، شمش، چهار گوش، پروفیل و ورق‌هایی به ضخامت مختلف ساخته میشوند نسرم‌اند. این فولادها پس از آنکه بشکل مطلوب درآمدند باید بوسیله عملیات حرارتی آبداده و سخت شوند.

آبدادن فولاد شامل مراحل زیر است:

الف - گرم کردن تا حداقل ۷۴۰ درجه سانتیگراد.

ب - سرد کردن ناگهانی.

ج - تاباندن یعنی گرم کردن مجدد تا درجه حرارت کمتر از ۷۴۰ درجه و خنک کردن بمنظور کم کردن درجه سختی فولاد.

الف- گرم کردن قطعه کار:

قطعات کار مثل رنده‌های برش را اغلب در آتش کوره یا بوسیله شعله مشعل بدرجه حرارت لازم برای آبدادن می‌رسانند.

درجه حرارت کار را بوسیله گرماسنج یا از روی رنگ فولاد گداخته میتوان تشخیص داد. ابزارهای دقیق و حساس مانند تیغه

فرز، قطعات قالب و متها را در کوره های مخصوص حرارت می دهند تا در معرض اثر زیان آور گازهای سوخت و هوا قرار نگیرند. زیرا این نوع گازها موجب سوختن فولاد می شوند. درجه حرارت این کوره ها را میتوان بکمک گرماسنج بطور یکنواخت و دقیق تنظیم کرد.

البته کارخانجات فولادسازی، باتمیه جداول و کاتالوک های مخصوص تمام مشخصات فولاد را مانند (مایع خنک کننده درجه حرارت لازم برای آب دادن) تهیه کرده در اختیار مصرف کننده میگذارند.

برای خنک کردن فولاد در مایع خنک کننده باید آنرا مرتباً در مایع حرکت داد تا قسمتهای گوناگون آن با مایع خنک کننده تماس پیدا کند و حبابهای بخار روی آن جمع نشود.

در صورتیکه قطعه کار نازک باشد ممکن است در اثر فرو بردن ناگهانی در مایع خنک کننده کج شود (تاب بردارد) یا قسمتهای نازکتر آن که زودتر سرد میشود ترک بردارد.

کار را باید دایره وار در مایع خنک کننده حرکت داد تا روغن در سوراخها و حفره های آن داخل شود.

بد سرد کردن فولاد گرم شده :

فولاد گرم شده را بر حسب نوع ترکیبات آن و درجه سختی مورد لزوم با سرعت های مختلف خنک میکنند تا فولاد بتواند شکل ساختمان داخلی خود را که در اثر گرم شدن بدست آورده است حفظ کند.

برای خنک کردن ناگهانی اغلب از آب استفاده میشود. سایر مواد خنک کننده مانند محلول آب نمک سرعت خنک کردن را زیاد میکند ولی بهمان نسبت سختی و شکنندگی فولاد آب دیده نیز بیشتر میشود.

اگر بخواهند سرعت خنک کردن کمتر باشد مواد خنک کننده ملایمی مانند روغن بکار میبرند.

ج - تاباندن (گرم کردن مجدد و خنک کردن):

برای کم کردن درجه سختی و شکنندگی فولادهایی که آب داده شده اند آنها را در حرارت ۲۲۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد گرم میکنند. سپس در هوای محیط، در کوره های برگشت و یا زیر خاکستر با هستگی سرد میکنند.

نوک قلمها و رنده های برش که آبداده شده اند احتیاج به برگشت ندارند، زیرا مقدار حرارتی که بعد از آب دادن در دسته آن باقی مانده است برای برگشت دادن کافی است

برای تاباندن کارهایی که درجه سختی آنها اهمیت زیادی دارد از حمام های نمک مذاب و سرب استفاده میکنند زیرا درجه حرارت این حمامها ثابت است.

روشهای مخصوص سخت کردن :

الف - نشاندن فولاد (سمنتاسیون)

در این روش قشر نازکی از سطوح قطعاتی را که کربن آنها کم است و قابلیت آبکاری ندارد با عملیات مخصوص سخت میکنند تا در مقابل ساییدگی مقاومت کند.

برای این منظور قطعات کار را با گرد کربن زرا در جعبه های در بسته ای قراردادده آنها را بمدت چند ساعت بین ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد حرارت میدهند و کربن موجود در گرد کربن زرا (بر حسب مدت حرارت دادن) در سطح فولاد نفوذ میکند. قطعات سمانته شده رامی توان مانند فولاد آب داد.

ب - سخت کردن سطح قطعات:

بعضی از قطعات مانند سندان و میز ماشین فلز تراشی باید هم قابلیت انعطاف داشته و شکننده باشد و در مقابل ضربه و خمش پایداری کند و هم سطح سختی داشته باشد که زود سائیده نشود. سطح این گونه قطعات را به ضخامت تقریباً ۱/ میلی متر آب میدهند. برای این منظور قطعه مورد نظر را مقابل مشعلی با شعله تنظیم شده قرار میدهند و با حرکت مشعل یا قطعه کار آنرا گرم میکنند و از پشت با روش مخصوصی روی سطح آن قطعه آب میپاشند.

ردیف کردن کار:

ردیف کردن کار شامل کلیه عملیاتی است که منظور از آنها تهیه محصول با حداقل قیمت در حداقل زمان ممکن و حداکثر دقت لازم میباشد. از اینرو میتوان کارگاههای سازنده را به دو قسمت زیر تقسیم کرد :

۱- در صورتیکه کارخانه دارای دفتر فنی ، دفتر محاسبات یا دفتر تعقیب سفارشات باشد ، برای ساخت هر قطعه و سفارش. کلیه نکات و عوامل اجرایی قبلاً بررسی و از طرف دفترهای فوق بر طبق نقشه و کارت و دستورالعمل های مربوطه به قسمت سازنده فرستاده میشود و قسمت سازنده فقط موظف است بر طبق همان کارت ها و نقشه ها که شامل کلیه ابعاد و اندازه های لازم . نوع مواد اولیه مورد نیاز ، از نظر مشخصات ترکیبی آن - نوع ماشین که باید کار را انجام دهد - سرعت های لازم - متد و روش کار میباشد کار را تا مرحله نهائی انجام داده و برای تکمیل سایر قسمتها ارسال دارد. در این صورت کار مسئولین مربوطه مشخص بوده و باید اولاً دقت شود که کار بر طبق استانداردها تهیه شود تا نهایتاً پیشروی کار و مراحل اجرایی مرتباً در کارت های مربوطه قید شود تا بتوان مراحل کار را با برنامه پیش بینی شده از نظر مدت و تعداد کنترل نمود.

۲- در صورتیکه کارگاه فاقد دفترهای مورد بحث باشد باید قطعه از روی نقشه و یا نمونه ساخته شود. در این حال تقریباً تمام مشخصات مورد نیاز کار باید از طرف مسئولین کارگاه تعیین شود.

این مشخصات شامل تعیین مواد اولیه مورد لزوم ، نوع ماشین، مهارت کارگر مورد نظر، کلیه سرعت هائیکه برای انجام کار لازم است ، روش انجام کار و غیره میباشد و مسئول مربوطه باید دقت کند که :

۱- مواد اولیه ای که ضروری است هم مطابق نقشه یا نمونه مورد سفارش هم بر طبق استاندارد تجارتمی باشد و باید سعی کند که مواد اولیه مورد نیاز دارای حداقل ابعاد ممکن باشد تا هم از نظر بهای مواد اولیه و هم از نظر مدت کار و اجرت باعث گرانی محصول نگردد.

۲- نوع ماشین طوری انتخاب گردد که قدرت و مشخصات دیگر آن تا حداکثر ممکن برای کار مورد نظر مناسب

باشد چه ماشین کوچکتر قادر بانجام صحیح کار نبوده و ماشین بزرگتر نیز از نظر مصرف انرژی و استهلاک باعث گران شدن تولید خواهد شد .

۳- کارگر مورد نظر نیز حداقل مهارت لازم رداشته باشد و تحت سرپرستی استاد مربوطه کار را بنحو احسن انجام دهد تا مزدی که بکار تعلق میگیرد زیاد نشود .

۴- باید مراقبت شود که دقت و توالرانس‌هایی که برای کار لازم است در حد لازم باشد . چه عدم دقت کافی باعث خرابی و دقت زیادی و ساخت باتولرانس بیش از حد لازم باعث گرانی محصول میگردد .

۵- روش اجرای کار بطور دقیق کنترل و اجرا شود مثلاً اگر بتوان قطعه‌ای را با انتخاب روش صحیح کار روی یک ماشین و یا یک بار بستن انجام داد انتخاب روش دیگری که سبب شود قطعه دو یا چند بار باز بسته شود باعث اتلاف وقت و گرانی محصول خواهد شد . بعلاوه باید مراقبت شود که مراحل کار بنسبت سریع و بطوری اجرا گردد که هر مرحله شامل حداقل کار ممکن باشد مثلاً اگر قرار است قطعه‌ای اول فرزکاری شود و بعداً در مرحله بعدی کار قسمتی از این عمل فرزکاری تراشیده و از بین برود با تغییر مرحله کار میتوان از کار اضافی فرزکاری جلوگیری نمود و این موضوع در کارسری فوق العاده اهمیت دارد .

۶- باید دقت شود که در تولیدهای سری مسیری که باید قطعه کار طی کند تا از قسمت مربوطه خارج شود حداقل باشد چه در اینصورت از حمل و نقل اضافه و فضای اضافی برای انبار کردن قطعه خودداری شده است .

بازرسی و کنترل :

اگر در کارخانه‌ای قسمت کنترل وجود داشته باشد و بر طبق برنامه و دستورالعمل‌های لازم کنترل بعمل آید مسئولیت کارگر سازنده و استاد مربوطه هم از نظر کنترل سبکتر بوده و هم روش کنترل قبل تعیین شده است ولی اگر قسمت کنترل وجود نداشته باشد و یا ضعیف تر از حد لازم باشد در اینحال وظیفه کارگر سازنده و استادکاران مربوطه دقیق تر و سنگینتر بوده و باید :
۱- قسمت‌هایی که احتیاج به دقت زیاد دارد مشخص نمایند .

۲- مسئولین مربوطه دقت نمایند که ابعاد و اندازه‌ها بر طبق نقشه یا نمونه بوده و دقت تراش قسمت‌های مختلف در حد لازم باشد .

۳- دقت شود که زمان لازم برای ساخت هر قطعه چقدر است و بیش از آن کارگر کار را معطل ننماید .

۴- کنترل مرتباً و در ضمن ساخت و پس از هر مرحله انجام شود چه اگر نقص کاری پس از انجام عملیات بعدی روشن شود باعث هدر رفتن کلیه کارهای قبلی خواهد شد .

۵- میزان محصول ساخته شده بر طبق برنامه پیش بینی شده باشد .

۶- موعد تحویل در نظر گرفته شود .

ماشین سمباده محوری (دوکی)

در این ماشین پوست سمباده دور استوانه‌ای قرار دارد . با نزدیک کردن کار به این استوانه میتوان سطح آنرا پرداخت کرده یا به شکل دلخواه درآورد .

استوانه این ماشین علاوه بر آنکه دور محور خود میچرخد دارای حرکت بالا و پائین نیز میباشد و میتوان آنرا تا ۲۰ درجه نسبت به میز ماشین کج کرد .